



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 05 775.7

**Anmeldetag:** 12. Februar 2003

**Anmelder/Inhaber:** NexPress Solutions LLC,  
Rochester, N.Y./US

**Bezeichnung:** Verfahren und Vorrichtung zur Brand-  
vermeidung in Druckmaschinen

**IPC:** B 41 F, B 41 C

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 20. März 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Wallner

Patentansprüche

1. Verfahren zur Vermeidung von Schäden innerhalb einer Druckmaschine,  
5 verursacht durch Mikrowellenstrahlung von Mikrowelleneinrichtungen,  
vorzugsweise Mikrowellen-Fixiereinrichtungen (3), dadurch gekennzeichnet,  
dass eine unerwünschte Wirkung der Mikrowellenstrahlung automatisch  
erkannt und durch Gegenmaßnahmen begrenzt werden.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine falsche  
Grammatur eines Bedruckstoffs erkannt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein  
außerordentliches Verweilen von Bedruckstoff im Umfeld der  
15 Mikrowelleneinrichtung (3) erkannt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erkennung  
wenigsten ein optischer Sensor verwendet wird.
- 20 5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erkennung  
wenigsten ein akustischer Sensor verwendet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine  
Temperaturänderung des Bedruckstoffs erkannt wird.  
25
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die  
Temperaturänderung optisch erkannt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die  
30 Temperaturänderung durch Erkennen einer Änderung der Rückwärtsleistung,  
d.h. der reflektierten Leistung der Mikrowelleneinrichtung (3) erkannt wird.

9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Spannungsdurchbruch innerhalb der Mikrowelleneinrichtung (3) erkannt wird.
- 5 10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Spannungsdurchbruch optisch erkannt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein Spannungsdurchbruch elektrisch erkannt wird.
- 10 12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein Spannungsdurchbruch akustisch erkannt wird.
13. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch  
15 gekennzeichnet, dass als Gegenmaßnahme ein Brennen des Bedruckstoffs bekämpft wird.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass ein Brennen des Bedruckstoffs durch ein Unterbrechen der Sauerstoffversorgung  
20 bekämpft wird.
15. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass ein Brennen des Bedruckstoffs durch mechanische Zwangsmittel bekämpft wird.
- 25 16. Vorrichtung zur Vermeidung von Schäden innerhalb einer Druckmaschine, verursacht durch Mikrowellenstrahlung von Mikrowelleneinrichtungen (3), vorzugsweise Mikrowellen-Fixiereinrichtungen, vorzugsweise zur Durchführung eines Verfahrens nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, gekennzeichnet durch wenigstens eine Erkennungseinrichtung  
30 zur Erkennung einer unerwünschten Wirkung der Mikrowellenstrahlung, die zur Auslösung wenigstens einer Einrichtung zur Durchführung geeigneter Gegenmaßnahmen vorgesehen ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, gekennzeichnet durch eine Grammaturerkennungseinrichtung (12) vorzugsweise im Bereich vor der Mikrowelleneinrichtung (3).
- 5 18. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass eine Papierstauererkennungseinrichtung im Umfeld der Mikrowelleneinrichtung (3) vorgesehen ist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die  
10 Papierstauererkennungseinrichtung wenigstens einen optischen Sensor umfasst.
20. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Papierstauererkennungseinrichtung wenigstens einen akustischen Sensor umfasst.
- 15 21. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Erkennungseinrichtung wenigstens einen Temperaturdetektor umfasst.
22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Temperaturdetektor optische Elemente zur Erfassung von  
20 temperaturbedingten, optischen Veränderungen des Bedruckstoffs umfasst.
23. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Erkennungseinrichtung Leistungsmesselemente zur Erfassung der Rückwärtsleistung der Mikrowelleneinrichtung (3), umfasst.  
25
24. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass sich wenigstens eine Einrichtung zur Durchführung der Gegenmaßnahmen im Umfeld der Mikrowelleneinrichtung (3), vorzugsweise im Bereich hinter der Mikrowelleneinrichtung (3) befindet.  
30
25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung eine Gasflutungseinrichtung (13) umfasst, die wenigstens die

Bereiche der Mikrowelleneinrichtung (3) einschließt, in denen sich Bedruckstoff befinden kann.

5 26. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung mechanische Zwangsmittel zur Bekämpfung eines Brandes des Bedruckstoffes umfasst.

10 27. Vorrichtung nach Anspruch 16, gekennzeichnet durch wenigstens eine Spannungsdurchbruchdetektionseinrichtung (9) im Umfeld der Mikrowelleneinrichtung (3).

15 28. Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannungsdurchbruchdetektionseinrichtung (9) wenigstens einen optischen Sensor umfasst.

20 29. Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannungsdurchbruchdetektionseinrichtung (9) wenigstens eine elektrische Messdiode (17) zum Erkennen der Änderungen des elektrischen Feldes innerhalb der Mikrowelleneinrichtung (3) umfasst.

30. Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannungsdurchbruchdetektionseinrichtung (9) wenigstens einen akustischen Sensor umfasst.

**Verfahren und Vorrichtung zur Brandvermeidung in Druckmaschinen**

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Vermeidung von  
5 Schäden innerhalb einer Druckmaschine, verursacht durch Mikrowellenstrahlung  
von Mikrowelleneinrichtungen, vorzugsweise von Mikrowellen-Fixiereinrich-  
tungen.

Des Weiteren bezieht sich die Erfindung auf eine Vorrichtung zur Vermeidung  
10 von Schäden innerhalb einer Druckmaschine, verursacht durch Mikrowellen-  
strahlung von Mikrowelleneinrichtungen, vorzugsweise von Mikrowellen-Fixierein-  
richtungen.

Um einen Bedruckstoff zu bebildern wird innerhalb einer Druckmaschine, in  
15 einem Farbwerk, Toner auf den Bedruckstoff übertragen. Bei diesem Bedruck-  
stoff kann es sich beispielsweise um Bogen aus Papier handeln. Sollen mehrere  
Farben auf den Bedruckstoff übertragen werden, so können mehrere Farbwerke  
innerhalb der Druckmaschine vorhanden sein.

20 In einer elektrofotografischen Druckmaschine kann der Toner auf eine fotoelekt-  
rische Trommel übertragen werden, auf der vorher ein latentes Bild belichtet  
wurde. Der Toner wird dabei nur auf die entwickelten Stellen übertragen. Es sind  
auch Verfahren möglich bei denen der Toner nur auf die nicht belichteten Stellen  
übertragen wird. Der Toner kann danach weiter auf einen Gummituchzylinder  
25 übertragen werden.

Mittels eines Gegendruckzylinders, unter Einwirkung eines elektrischen Feldes  
kann der Toner auf den Bedruckstoff übertragen werden, der durch einen Nip  
zwischen dem Gummituchzylinder und dem Gegendruckzylinder transportiert  
30 wird.

Um das so erzeugte Druckbild vor Verschmieren und anderen Beschädigungen  
zu schützen, wird der Toner auf dem Bedruckstoff fixiert.

Die Fixierung des Toners kann nach dem Übertrag aller gewünschten Toner-  
schichten auf den Bedruckstoff erfolgen. Hierfür ist dann z.B. hinter dem letzten  
Farbwerk der Druckmaschine eine Fixiereinrichtung vorgesehen. Es kann auch  
5 vorgesehen sein, dass der Toner hinter jedem Farbwerk fixiert werden soll.

Diese Fixiereinrichtung fixiert dann die Tonerschichten auf dem Bedruckstoff,  
indem Tonerschichten und Bedruckstoff erhitzt werden. Der Toner wird dabei auf  
eine Temperatur oberhalb seiner Glastemperatur erhitzt und mit dem Bedruck-  
10 stoff verankert.

Die Fixierung des Toners auf dem Bedruckstoff erfolgt häufig innerhalb der Fi-  
xiereinrichtung unter Einwirkung von Druck und Wärme. Hierfür ist eine Fixier-  
rolle und ein Gegendruckzylinder vorgesehen. Der Bedruckstoff wird dann durch  
15 den von diesen gebildeten Nip geführt. Fixierrolle und Gegendruckzylinder sind  
werden dafür erhitzt.

Um die Tonerschichten und den Bedruckstoff zu erhitzen, kann, wie es in der  
deutschen Anmeldung DE 100 64 561 A1 vorgeschlagen wird, auch eine Mikro-  
20 welleneinrichtung, ein sogenannter Mikrowellenapplikator in Form einer Mikro-  
wellen-Fixiereinrichtung, verwendet werden. Der Bedruckstoff wird hierfür durch  
wenigsten einen Applikator geführt, in dem er und die Tonerschichten durch Mik-  
rowellenstrahlen erwärmt werden.

25 Innerhalb einer Druckmaschine können auch noch weitere Mikrowelleneinrich-  
tungen vorgesehen sein. Z.B. zum Vorheizen der Tonerschicht vor dem eigentli-  
chen Fixiervorgang, der dann z.B. mittels einer Fixiereinrichtung mit Fixierrolle  
und Gegendruckzylinder durchgeführt werden kann.

30 Bei innerhalb der Druckmaschine verwendeten Mikrowelleneinrichtungen kann  
es zu unerwünschten Wirkungen der Mikrowellenstrahlung kommen. Beispiels-  
weise kann es zu Fehlsteuerungen der Mikrowelleneinrichtung kommen, wodurch  
die Energie der Mikrowellenstrahlung zu hoch wird. Hierdurch können dann Teile

der Mikrowelleneinrichtung selber oder aber ein in der Mikrowelleneinrichtung vorhandener Bedruckstoff zu stark erhitzt werden. Es kann dann dazu kommen, dass der Bedruckstoff anfängt zu glimmen oder sogar Feuer fängt.

5 Es kann auch zu so einer unerwünschten Wirkung der Mikrowellenstrahlung kommen, wenn der Bedruckstoff auf Grund eines außerordentlichen Verweilens im Umfeld der Mikrowellenstrahlung zu lange dieser Mikrowellenstrahlung ausgesetzt wird. Die in den Bedruckstoff eingetragene Energie kann dann auch ausreichen, dass er zu glimmen oder zu brennen beginnt.

10

Dieses außerordentliche Verweilen kann dadurch verursacht werden, dass z.B. ein Bedruckstoff nicht richtig ausgerichtet ist und so in der Druckmaschine verkantet, dass es zu einem Stau des Bedruckstoffes innerhalb der Druckmaschine kommt.

15

Es ist auch vorstellbar, dass auf Grund einer fehlerhaften Transporteinrichtung oder durch eine falsche Einstellung der Transportgeschwindigkeit der Bedruckstoff mit einer so geringen Geschwindigkeit durch die Mikrowelleneinrichtung hindurch transportiert wird, dass auch auf diese Weise die eingetragene Energie für den Bedruckstoff zu groß wird und er zu glimmen oder zu brennen anfängt.

20

Durch Verunreinigungen oder fehlerhafte Vorrichtungen kann es auch zu Spannungsdurchbrüchen innerhalb der Mikrowelleneinrichtung kommen. Die unerwünschte Wirkung der Mikrowellenstrahlung kann dann darin bestehen, dass der Bedruckstoff wenigstens punktuell beschädigt, das Tonerbild in Mitleidenschaft oder aber die Mikrowelleneinrichtung selber durch diesen Spannungsdurchbruch beschädigt wird.

25

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung die durch die Mikrowellenstrahlung möglichen Schäden zu vermeiden.

30



Die Aufgabe der Erfindung wird in Verfahrenshinsicht gelöst, indem eine unerwünschte Wirkung der Mikrowellenstrahlung automatisch erkannt und durch Gegenmaßnahmen begrenzt wird.

- 5 In Vorrichtungshinsicht wird die Aufgabe der Erfindung durch wenigstens eine Erkennungseinrichtung zur Erkennung einer unerwünschten Wirkung der Mikrowellenstrahlung und einer Einrichtungen gelöst, die zur Auslösung wenigstens einer Einrichtung zur Durchführung geeigneter Gegenmaßnahmen vorgesehen ist.

10

Mittels so einer Vorrichtung können unerwünschte Wirkungen der Mikrowellenstrahlung vorteilhafterweise noch rechtzeitig erkannt werden, so dass Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können um Schäden zu vermeiden. Zu erwartende Schäden innerhalb der Druckmaschine und/oder am Bedruckstoff können  
15 wenigstens begrenzt werden.

20

Es kann z.B. erkannt werden, dass der Bedruckstoff in Brand geraten ist oder dass ein Brand kurz bevor steht. Es kann auch möglich sein, dass diese Gefahr auf Grund von indirekten Beobachtungen erkannt wird. Hierauf kann z.B. durch  
Eigenschaften der Mikrowellenstrahlung geschlossen werden, die dann eine entsprechende unerwünschte Wirkung vermuten lassen.

25

Wird also so eine unerwünschte Wirkung gemessen oder wenigstens vermutet, so können Gegenmaßnahmen eingeleitet werden. Hierunter fallen dann Vorgehensweisen wie z.B. das Ausschalten der Mikrowelleneinrichtung, das Auskoppeln der Mikrowellenstrahlung aus der Mikrowelleneinrichtung oder ein Eingriff in die Mikrowelleneinrichtung wodurch die Resonanzbedingung für die Mikrowellenstrahlung aufgehoben wird. Ein Abschalten der Mikrowelleneinrichtung kann dabei innerhalb von  $\mu$ -Sekunden zu einem Erfolg führen, so dass keine Mikro-  
30 wellen mehr auf den Bedruckstoff und/oder Toner einwirken. Daher soll das Abschalten der Mikrowelleneinrichtung erfindungsgemäß bevorzugt werden.

Zur Durchführung dieses Verfahrens ist vorteilhafterweise wenigstens eine Erkennungseinrichtung zur Erkennung einer unerwünschten Wirkung der Mikrowellenstrahlung, die zur Auslösung wenigstens einer Einrichtung zur Durchführung von Gegenmaßnahmen bestimmt ist, vorgesehen.

5

Weiter kann im Falle eines Glimmens oder Brennens oder falls so etwas erwartet werden kann dieses jeweils direkt bekämpft und gelöscht werden.

10

Die Leistung der Mikrowelleneinrichtung kann auf die Grammaturn des Bedruckstoffs eingestellt sein. Wenn nun ein Bedruckstoff mit einer unerwarteten Grammaturn auf Grund eines Fehlers in den Bereich der Mikrowelleneinrichtung transportiert wird, so wird sich insbesondere die durch den Bedruckstoff in die Mikrowelleneinrichtung eingebrachte Feuchtigkeit ändern.

15

Wenn nun beispielsweise ein Bedruckstoff mit einer niedrigeren Grammaturn als erwartet in die Mikrowelleneinrichtung transportiert wird, so kann die Mikrowelleneinrichtung insofern falsch eingestellt sein, dass der Bedruckstoff zu stark erhitzt wird, zu viel Feuchtigkeit verliert, und schließlich zu glimmen oder zu brennen beginnt.

20

Vorteilhafterweise soll daher die Grammaturn des Bedruckstoffs erkannt werden. Dies sollte vorteilhafter erfolgen bevor der Bedruckstoff in die Mikrowelleneinrichtung transportiert. Es kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die Grammaturn des Bedruckstoffs bereits im Anleger der Druckmaschine, im Bereich der Farbwerke oder an irgendeiner anderen Stelle innerhalb der Druckmaschine erkannt wird.

25

Wird eine falsche Grammaturn erkannt, so können entsprechende Gegenmaßnahmen ergriffen werden um ein Brennen oder Glimmen zu verhindern. Es kann vorgesehen sein, dass der Bedruckstofftransport eingestellt wird und/oder die Mikrowelleneinrichtung abgeschaltet wird.

30

Zur Erkennung der Grammatur ist erfindungsgemäß eine Grammaturerkennungseinrichtung vorzugsweise im Bereich vor der Mikrowelleneinrichtung vorgesehen.

- 5 Sie kann beispielsweise aus einer Mikrowelleneinrichtung niedrigerer Leistung bestehen. Da Bedruckstoffe unterschiedlicher Grammatur im Allgemeinen einen unterschiedlichen Feuchtigkeitsgehalt aufweisen ändert sich auf Grund dieses Feuchtigkeitsgehaltes die Resonanzbedingungen der Mikrowelleneinrichtung durch entsprechende Messelemente kann das erkannt werden und auf eine falsche Grammatur geschlossen werden.
- 10

- Die Grammaturerkennungseinrichtung kann auch mittels Kapazitätsmesselementen Bedruckstoffe mit unterschiedlichen Feuchtigkeiten erkennen und mittels eines Abgleichs von Sollwerten einen Bedruckstoff falscher Grammatur erkennen.
- 15

- Insbesondere kann es vorgesehen sein, dass die Grammaturerkennungseinrichtung innerhalb bestimmter Grenzen Abweichungen von der erwarteten Grammatur als zulässig erkennt. Diese Grenzen können durch die Genauigkeit der Grammaturerkennung vorgegeben sein oder können auch von Außen vorgegeben sein. Je nach dem, was besser auf Grammaturabweichungen innerhalb einer Bedruckstoffart abstimmbare ist.
- 20

- Wenn es im Umfeld der Mikrowelleneinrichtung zu einem außerordentlichen Verweilen des Bedruckstoffs kommt, so kann er durch dieses längere Verweilen zu stark erhitzt werden und im schlimmsten Fall Feuer fangen.
- 25

- Vorteilhafterweise ist es daher vorgesehen, dass solch ein Verweilen erkannt wird. Dieses kann erfindungsgemäß mittels Papierstauererkennungseinrichtungen geschehen, die vorrichtungsmäßig im Umfeld der Mikrowelleneinrichtung vorgesehen sind.
- 30

Mittels dieser so genannten Papierstauerkennungseinrichtung kann ein außerordentliches Verweilen von unterschiedliche Bedruckstoffen erkannt werden. Die Einrichtung ist nicht auf Papier beschränkt.

- 5    Vorteilhafterweise kann das außerordentliche Verweilen mittels optischer Sensoren erkannt werden. Hiefür sollen dann die erfindungsgemäßen Papierstauerkennungseinrichtungen günstigerweise wenigstens einen optischen Sensor umfassen.

- 10   Diese Sensoren können beispielsweise als Lichtschranken oder Zeilensensoren ausgebildet sein.

- 15   Mit Lichtschranken ist es günstigerweise möglich die Bewegung eines Bedruckstoffes innerhalb der Druckmaschine zu erkennen. Wird der Bedruckstoff mittels eines transparenten Transportbandes transportiert oder durch einen anderen Mechanismus, der es gewährleistet, dass ein Bedruckstoff sowohl von der Ober-, als auch von der Unterseite des Transportpfades aus erkannt werden kann, so ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Lichtschranken so ausgeprägt sind, dass sie senkrecht zur Ebene des Bedruckstoffes ausgerichtet sind. Ein
- 20   Lichtemitter kann dabei beispielsweise oberhalb und ein Lichtsensor unterhalb der Bedruckstoffebene, d.h. des Transportpfades angeordnet sein.

- 25   Es kann auch vorgesehen sein, dass Lichtemitter und Lichtsensor so ausgebildet sind, dass sie in Reflexion arbeiten. Der Lichtemitter emittiert dann Licht, das von einem Bedruckstoff reflektiert wird und dann durch den Lichtsensor erkannt werden kann.

- 30   Es kann dafür insbesondere vorgesehen sein, dass der Bedruckstoff in unmittelbarer Nähe der Mikrowelleneinrichtung zwei Lichtschranken durchlaufen soll. Der Abstand dieser Lichtschranken sollte dabei so gewählt werden, dass die Vorderkante des Bedruckstoffes bei einem ordnungsgemäßen Betrieb der Druckmaschine schneller beide Lichtschranken durchläuft, als dass es zu einer Rauch-

entwicklung oder zu einem Inbrandsetzen des Bedruckstoffes kommen kann, wenn er ununterbrochen der vorgesehenen Mikrowellenstrahlung ausgesetzt ist.

Bewegt sich der Bedruckstoff beispielsweise zu langsam durch die Mikrowelleneinrichtung, so kann ab dem Unterschreiten einer Mindesttransportgeschwindigkeit die eingetragene Energie ausreichen den Bedruckstoff in Brand zu setzen. Die Unterschreitung dieser Mindestgeschwindigkeit kann dann mittels der erfindungsgemäßen optischen Sensoren rechtzeitig erkannt werden.

Im Falle eines Staus oder einer anderen Behinderung des Bedruckstofftransports kann dieses entsprechend auch festgestellt werden und es können Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.

Aus der Transportgeschwindigkeit des Bedruckstoffes und dem Abstand der Lichtschranken kann ein Zeitpunkt berechnet werden, zu dem der Bedruckstoff durch die zweite Lichtschranke transportiert werden sollte. Ein Nichterkennen des Bedruckstoffes zu diesem Zeitpunkt weist dann auf einen Papierstau, wenigstens aber auf einen Fehllauf des Bedruckstoffes hin.

Wenn der Bedruckstoff beispielsweise innerhalb von 500ms unter der Einwirkung der Mikrowellenstrahlung Rauch entwickeln sollte, so ist es vorgesehen, dass der Abstand der Lichtschranken voneinander so groß gewählt wird, dass der Bedruckstoff in weniger als 500ms beide Lichtschranken durchläuft. Bei einer Transportgeschwindigkeit von  $500 \frac{\text{mm}}{\text{s}}$  wäre dann der maximale Abstand der beiden Lichtschranken 250mm.

Es können auch Lichtschranken ober- und/oder unterhalb des Transportpfads bereitgehalten werden. Diese Lichtschranken sollen dabei so angeordnet sein, dass sie Verwerfungen des Bedruckstoffes, insbesondere innerhalb der Mikrowelleneinrichtung erkennen können. Sie können dafür z.B. innerhalb der Mikrowelleneinrichtung in den Seitewänden integriert sein und dort quer zur Bewegungsrichtung des Bedruckstoffes, parallel zur Bedruckstoffebene ausgerichtet

sein. Der Abstand zu dem Bedruckstoff sollte so gewählt werden, dass zu erwartende statistische Bewegungen des Bedruckstoffs in die Vertikale nicht fehlerhafterweise als eine Verwerfung erkannt werden.

- 5 Verkantet sich der Bedruckstoff oder entwickelt sich Rauch, so wird durch den aufgeworfenen Bedruckstoff, bzw. den Rauch die Lichtschranke unterbrochen und weitere Beschädigungen des Bedruckstoffs kann vermieden oder zumindest im Falle der Rauchentwicklung, schnell erkannt werden. Es kann auch möglich sein, dass solche Lichtschranken vor und/oder hinter der Mikrowelleneinrichtung  
10 angebracht sind. Sie können dann hier unter und/oder über dem Transportpfad installiert sein und direkt Verwerfungen des Bedruckstoffes erkennen.

- Es kann zusätzlich oder ausschließlich in einer alternativen Ausführungsform vorgesehen sein, dass die erwähnten Lichtschranken in Richtung des Transport-  
15 pfades ausgerichtet sind. Insbesondere bei einer zusätzlichen Installation solcher Lichtschranken erhöht sich die Geschwindigkeit und die Genauigkeit, mit der Verwerfungen des Bedruckstoffes erkannt werden können, womit sich die Sicherheit der Erkennung einer Verwerfung, die z.B. zu einem Stau des Bedruckstoffes führen könnte.

- 20 In einer weiteren Ausführungsform kann wenigstens eine Lichtschranke als Zeilensensor mit entsprechenden Lichtemittern und -empfängern ausgebildet sein. Diese Lichtschranke soll dann vor der Mikrowelleneinrichtung im Umfeld des Transportpfads des Bedruckstoffes bereitgehalten werden. Mittels dieses Zeilen-  
25 sensors soll dann die gesamte Breite des Transportpfads so überwacht werden, dass die Breite, bzw. das Format des Bedruckstoffs, der durch die Mikrowelleneinrichtung transportiert werden soll, erkannt wird. Über ein mit der vorgegebenen Breite des Bedruckstoffs korrelierendes Signal kann dann eine Fehllage des Bedruckstoffs oder eine falsche, insbesondere ein zu große Breite des Bedruck-  
30 stoffs erkannt werden. Wenn so ein falsch ausgerichteter Bedruckstoff in die Mikrowelleneinrichtung gelangen würde könnte es zu einem Papierstau kommen. Dieses kann nun im Voraus vermieden werden. Hierfür kann die Lichtschranke so ausgebildet sein, dass sich der Lichtemitter unterhalb des Transportpfads und

der Empfänger oberhalb desselben befinden. Auch hier ist eine äquivalente Ausführungsform in der der Lichtemitter und der Empfänger in Reflexion arbeiten vorstellbar.

- 5 Die optischen Sensoren können auch in Form eines Systems zur Erkennung der Geschwindigkeit der Bedruckstoffe mittels Bilderkennung ausgeprägt sein. Solche Systeme werden auf dem Markt angeboten. Wird durch so ein System keine Bewegung oder zumindest eine Verlangsamung der Transportgeschwindigkeit erkannt, so können dann entsprechende Maßnahmen eingeleitet werden bevor  
10 es zu einer unerwünschten Wirkung der Mikrowellenstrahlung kommt.

- In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass ein außerordentliches Verweilen des Bedruckstoffs mittels akustischer Sensoren erkannt werden soll. Hierfür sollen dann die erfindungsgemäßen Papierstauererkennungseinrichtungen günstigerweise wenigstens einen akustischen  
15 Sensor umfassen.

- Wenn es auf Grund eines Papierstaus zu Verwerfungen des Bedruckstoffs innerhalb der Mikrowelleneinrichtung kommt, so ändert sich der Füllungsgrad der  
20 Mikrowelleneinrichtung. Es ist daher erfindungsgemäß vorgesehen, dass Ultraschallmessvorrichtungen innerhalb der Mikrowelleneinrichtung bereitgehalten werden, die über Ultraschallquellen und entsprechende Ultraschallempfänger, innerhalb der Mikrowelleneinrichtung reflektierte Ultraschallwellen detektieren und so analysieren können, dass, vorzugsweise automatisch, eine Aussage dar-  
25 über getroffen werden kann, ob sich das Volumen des Bedruckstoffes über ein Grenzmaß hinaus vermehrt hat. Bei zu viel vorliegendem Bedruckstoff innerhalb der Mikrowelleneinrichtung kann von einem Stau des Bedruckstoffs oder von Verwerfungen ausgegangen werden. Entsprechende Maßnahmen zur Schadensvermeidung und/oder Verminderung durch die dann zu erwartende uner-  
30 wünschte Wirkung der Mikrowellenstrahlung können dann getroffen werden.

Zur Erkennung des Füllgrades der Mikrowelleneinrichtung mit Bedruckstoff ist in Vorrichtungshinsicht insbesondere vorgesehen, dass der akustische Sensor aus

der erwähnten Ultraschallquelle und einem entsprechenden Empfänger besteht. Es ist aber auch möglich, dass hierfür andere Schallbereiche verwendet werden, die für das menschliche Gehör hörbar oder auch nicht hörbar sind. Eine nicht hörbare Schallquelle, insbesondere eine Ultraschallquelle soll aber bevorzugt  
5 verwendet werden.

In einer anderen vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es vorgesehen, dass die unerwünschte Wirkung der Mikrowellenstrahlung durch Erkennen einer Temperaturänderung des Bedruckstoffes erkannt  
10 wird. Hierfür ist auf der Vorrichtungsseite wenigstens ein Temperaturdetektor vorgesehen.

Der Bedruckstoff kann durch die unerwünschte Wirkung der Mikrowellenstrahlung so weit aufgeheizt werden, dass er zu brennen oder zu glimmen beginnt.  
15 Dieses kann dieses kann vorteilhafterweise vermieden werden, indem bereits ein Erhitzen des Bedruckstoffs über einen Grenzwert hinaus erkannt wird und Gegenmaßnahmen noch vor einem Entzünden des Bedruckstoffes eingeleitet werden können, die die unerwünschte Wirkung begrenzen.

20 In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es verfahrensgemäß vorgesehen, dass die Temperaturänderung optisch erkannt wird.

Hierfür ist es vorteilhafterweise vorgesehen, dass der Temperaturdetektor optische Elemente zur Erfassung von temperaturbedingten, optischen Veränderungen des Bedruckstoffs umfasst.  
25

Beispielsweise kann über das Erkennen einer Änderung der von dem Bedruckstoff emittierten Infrarotstrahlung auf eine Änderung der Temperatur des Bedruckstoffs geschlossen werden. Diese Änderungen können dann erkannt und  
30 entsprechende Maßnahmen zur Vermeidung von Schäden eingeleitet werden.



Hierfür kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass als optisches Element des Temperaturdetektors eine im Infrarotbereich sensitive Photodiode oder eine in diesem Bereich empfindliche Kamera verwendet wird.

- 5 Diese optischen Elemente können dabei im Inneren der Mikrowelleneinrichtung oder auch dahinter bereitgestellt werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass diese optischen Elemente insbesondere in der unmittelbaren Nähe, hinter dem Mikrowellenaplikator bereitgestellt werden sollten um dann schnell eine entsprechende Temperaturänderung erkennen zu können.

10

In einer anderen Ausführungsform ist es im Rahmen einer optischen Erkennung möglich, dass der Farbwert des Bedruckstoffes und/oder der Tonschicht auf dem Bedruckstoff über die gesamte Fläche des Bedruckstoffs oder auch nur in einzelnen Bereichen, auf der Oberseite des Bedruckstoffs und/oder auf der  
15 Unterseite des Bedruckstoffs, erkannt wird. Eine Überhitzung von Bedruckstoff und/oder Toner führt immer zu einer entsprechenden Farbwertänderung.

20

Dieses Erkennen kann beispielsweise direkt hinter der Mikrowelleneinrichtung vorgenommen werden. Der erkannte Farbwert kann mit gespeicherten Sollfarb-  
werten verglichen werden. Bei einer Abweichung des Istfarbwerts vom Sollfarb-  
wert kann dann von einer zu großen Erhitzung des Bedruckstoffes und einer  
eventuell vorhandenen Tonschicht innerhalb der Mikrowelleneinrichtung aus-  
gegangen werden. Dieses kann dann nach dem Erkennen durch entsprechende  
Gegenmaßnahmen unterbunden werden. Solange sich die Temperatur des  
25 Bedruckstoffes oder des Toners in einem tolerierbaren Bereich befindet kommt es zu keinen Änderungen des Farbwertes des Toners oder des Bedruckstoffes.  
Eine Änderung des Farbwertes macht den Bedruckstoff unbrauchbar zur weite-  
ren Verwendung. Eine Änderung deutet daher auf eine zu starke Erhitzung hin.  
Als Gegenmaßnahme kann dann vorzugsweise die Mikrowelleneinrichtung zu-  
30 nächst abgeschaltet werden.

Die Messung der Farbwertänderung kann dabei beispielsweise in nicht bedruck-  
ten Bereichen des Bedruckstoffes vorgenommen werden. Auf diese Weise reicht

die Kenntnis über die Farbigkeit des Bedruckstoffes zur Beurteilung der Änderung aus. Dieser Bereich kann dabei auch direkt auf der nicht bedruckten Unterseite des Bedruckstoffs liegen oder innerhalb eines anderen nicht bedruckten Bereichs.

5

Die Messung kann auch bedruckte Bereiche selber betreffen. Hier ist ein Vergleich mit entsprechenden Daten der Soll-Farbwerte innerhalb des vermessenen Bereichs notwendig. Diese Daten liegen typischerweise für den Druck in elektronischer Form in entsprechenden Speichermedien vor, auf die zurückgegriffen werden kann.

10

Zur Messung des Farbwertes können erfindungsgemäß spezielle Farbwerterkennungssysteme verwendet werden, wie sie beispielsweise zum Erkennen der Farbwerte eines aufgetragenen Bildes bereits verwendet werden.

15

Neben diesen Möglichkeiten kann eine Änderung der optischen Eigenschaften des Bedruckstoffs durch ein Erkennen des Glanzwertes bestimmter ausgewählter Bereiche des Bedruckstoffes ermittelt werden. Der Glanzwert kann dann mittels eines herkömmlichen Glanzmesssystems mit dazugehöriger Auswerteeinrichtung erkannt werden.

20

Eine Überhitzung des Bedruckstoffes, bzw. der auf dem Bedruckstoff befindlichen Tonerschicht führt zu Blasenbildungen innerhalb dieser Tonerschicht. Die Blasen entstehen durch aus dem Toner verdampfendes Wasser. Ebenso können auch Blasen direkt innerhalb des Bedruckstoffes entstehen, wenn zu schnell verdampfendes Wasser nicht mehr gleichmäßig aus dem Bedruckstoff entweichen kann. Die Blasen ändern den Glanzwert der Tonerschicht. Wird nun ein Abweichen des Glanzwertes der Tonerschicht von einem Sollwert, vorzugsweise direkt hinter der Mikrowelleneinrichtung gemessen, so kann auf eine unzulässige Erhitzung des Toners innerhalb der Mikrowelleneinrichtung geschlossen werden. Es können dann entsprechende Gegenmaßnahmen ergriffen werden.

25

30

In einer weiteren erfinderischen Ausgestaltung des Verfahrens ist es vorgesehen, dass die Temperaturänderung durch erkennen der Änderung der Rückwärtsleistung der Mikrowelleneinrichtung erkannt wird.

- 5 Wenn innerhalb der Mikrowelleneinrichtung resonante und konstante Randbedingungen herrschen, wie es z.B. innerhalb einer Mikrowellen-Fixiereinrichtung der Fall ist, so ist die in der Einrichtung reflektierte Leistung zwar noch von dem verwendeten Bedruckstoff abhängig aber für diesen dann in einer charakteristischen Weise annähernd konstant.

10

Zur Wahrung der Funktionstüchtigkeit der Mikrowelleneinrichtung, insbesondere der Mikrowellenquelle, die die Mikrowellen erzeugt, ist es vorgesehen, dass die Rückwärtsleistung in einen speziellen Bereich der Mikrowelleneinrichtung, den so genannten Zirkulator gelenkt wird. In diesem Bereich wird eine Wasserlast  
15 bereitgestellt, die die überschüssige Rückwärtsleistung absorbieren kann, ohne dass Schäden innerhalb der Mikrowelleneinrichtung verursacht werden.

Vorzugsweise soll daher die Rückwärtsleistung im Bereich dieser Wasserlast erkannt werden.

20

Wird immer der gleiche Bedruckstoff verwendet oder sind die charakteristischen Werte der Rückwärtsleistung für verschiedene verwendete Bedruckstoffe bekannt, so kann die gemessene Rückwärtsleistung mit den erwarteten Werten verglichen werden. Die Rückwärtsleistung ist insbesondere von der Feuchtigkeit des verwendeten Bedruckstoffs abhängig.  
25

Zur Messung dieser Rückwärtsleistung ist erfindungsgemäß wenigstens ein Leistungsmesselement vorgesehen, das von der Erkennungseinrichtung umfasst wird. Erfindungsgemäß soll dieses Leistungsmesselement praktischerweise im Bereich der Wasserlast bereitgestellt werden und kann dort beispielsweise die  
30 Temperatur der Wasserlast oder die Leistung der eingestrahlten Rückwärtsleistung erkennen.

Eine für die Rückwärtsleistung verantwortliche Randbedingung ist die Temperatur des Bedruckstoffes selbst. Eine Änderung der Temperatur des Bedruckstoffes führt zu einer Feuchtigkeitsänderung des Bedruckstoffes und ändert somit die Resonanzbedingungen innerhalb der Mikrowelleneinrichtung. Eine Änderung der Resonanzbedingungen führt dann zu einer entsprechenden Änderung der gemessenen Rückwärtsleistung. Weicht die erkannte Rückwärtsleistung also zu stark von der erwarteten ab, so kann eine unzulässige Temperaturerhöhung des Bedruckstoffes vermutet werden. Es können dann entsprechende Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.

10

Handelt es sich bei dem unzulässigen Einwirken der Mikrowellenstrahlung um Spannungsdurchbrüche innerhalb der Einrichtung, so sind diese nicht unbedingt mit einem wesentlichen Erhitzen des Bedruckstoffes verbunden. Es können dadurch wenigstens punktuelle Beschädigung innerhalb des Druckbildes, des Bedruckstoffes und/oder auch Beeinträchtigungen der Funktion der Mikrowelleneinrichtung selbst hervorgerufen werden. Beispielsweise kann es zu einem Lichtbogen kommen. Verläuft dieser durch den Bedruckstoff, so kann dieser Feuer fangen.

15

Erfindungsgemäß ist es daher vorteilhafterweise vorgesehen, dass Spannungsdurchbrüche innerhalb der Mikrowelleneinrichtung erkannt werden. Es können dann Gegenmaßnahmen eingeleitet werden um solche Spannungsdurchbrüche zu verhindern und/oder Schäden am Bedruckstoff und/oder der Tonschicht können vermieden oder bekämpft werden.

20

Zur Erkennung eines Spannungsdurchbruchs ist wenigstens eine Spannungsdurchbruchdetektionseinrichtung im Umfeld der Mikrowelleneinrichtung vorgesehen.

25

In einer erfinderischen Ausgestaltung ist es vorgesehen, dass ein Spannungsdurchbruch optisch erkannt wird. Durch einen Spannungsdurchbruch entsteht innerhalb der Mikrowelleneinrichtung ein heller Lichtblitz, der beispielsweise von

30

einer Photodiode oder einer andere Sensorart, wie z.B. einem Photomultiplier oder auch von anderen Bilderkennungseinrichtungen erkannt werden kann.

Der erfindungsgemäße optische Sensor soll dabei vorrichtungsmäßig von der Spannungsdurchbruchdetektionseinrichtung umfasst werden. So kann beispielsweise eine Photodiode direkt in die Mikrowelleneinrichtung integriert sein. Hierfür kann dann eine geeignete Bohrung für wenigstens diesen Teil der Spannungsdurchbruchdetektionseinrichtung im Applikator vorgesehen sein. Die Photodiode kann dabei praktischerweise so ausgelegt sein, dass sie im sichtbaren und/oder UV-Bereich des Lichts empfindlich ist.

Bei einem Spannungsdurchbruch innerhalb der Mikrowelleneinrichtung kann das elektrische Feld hier nicht aufrecht erhalten werden, es bricht zusammen. Es ist daher günstigerweise verfahrensmäßig vorgesehen, dass ein Spannungsdurchbruch elektrisch erkannt wird.

Hierfür ist es in Vorrichtungshinsicht vorgesehen, dass die Spannungsdurchbruchdetektionseinrichtung wenigstens eine elektrische Messdiode zum Erkennen der Änderungen des elektrischen Feldes innerhalb der Mikrowelleneinrichtung umfasst.

Diese elektrische Messdiode ist so über einer passende Öffnung in den Bereich der Mikrowelleneinrichtung installiert, dass das elektrische Feld bei aktiver Mikrowelleneinrichtung messbar ist. Die Messdiode kann dabei vorteilhafterweise so ausgerichtet werden, dass sie in einem Bereich hoher Feldstärke positioniert ist. Als Messdiode kann eine gebräuchliche Diode zur Messung elektrischer Felder verwendet werden. Sie kann mittels eines möglichst kurzen Pins, einer Stange oder einer anderen Zuführung, die die Mikrowellen im Inneren der Mikrowelleneinrichtung möglichst wenig beeinträchtigt, an einer Stelle innerhalb der Mikrowelleneinrichtung, bevorzugt im Inneren des Applikators selber in einem Bereich positioniert werden, der eine möglichst Hohe Feldstärke aufweisen sollten. Bei der Positionierung sollte darauf geachtet werden, dass weder die Ausbreitung der Mikrowellen, die Wirkung der Mikrowellen auf den Bedruckstoff, noch der

Transport des Bedruckstoffs durch die Mikrowelleneinrichtung durch die Messdiode beeinträchtigt oder, falls es nicht ohne Beeinträchtigung möglich ist, sie zumindest möglichst gering ausfallen sollte.

- 5 Bei einem erheblichen Abfall der von der Messdiode gemessenen Feldstärke können dann geeignete Maßnahmen zur Vermeidung von Schädigungen des Bedruckstoffes und/oder der Mikrowelleneinrichtung vorgesehen sein. Bevorzugterweise sollte zunächst die Mikrowelleneinrichtung abgeschaltet werden.
- 10 Bei einem Spannungsdurchbruch kommt es nicht nur zu der beschriebenen optischen Erscheinung, es geht mit ihr auch ein akustischer Effekt, der durch die Entladung verursacht wird, einher. Der Unterschied dieses Geräusches zu den normalen Betriebsgeräuschen innerhalb der Druckmaschine im Umfeld einer Mikrowelleneinrichtung kann als geradezu charakteristisch für einen Spannungs-
- 15 durchbruch angesehen werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist es daher vorgesehen, dass ein Spannungsdurchbruch akustisch erkannt werden.

- 20 Es ist daher erfindungsgemäß auch vorgesehen, dass die Spannungsdurchbruchdetektionseinrichtung wenigstens einen akustischen Sensor umfasst. Bei diesem Sensor kann es sich insbesondere um ein Mikrophon handeln. Dieses Mikrophon kann dann direkt am oder im Gehäuse der Mikrowelleneinrichtung installiert sein. Weitere Auswerteeinrichtungen der Spannungsdurchbruchdetek-
- 25 tionseinrichtung können dann direkt mit dem Mikrophon verbunden sein. Sie können sich dann wenigstens im Umfeld der Mikrowelleneinrichtung befinden.

- Mittels des Mikrophons können dann beispielsweise die Geräusche innerhalb der Maschine aufgenommen und analysiert werden. Hierfür kann es erfindungsge-
- 30 mäß vorgesehen sein mittels eines Frequenzfilters zwischen den normalen Betriebsgeräuschen und dem charakteristischen Geräusch eines Spannungsdurchbruchs zu unterscheiden. Wird ein Spannungsdurchbruch erkannt, so ist es möglich Gegenmaßnahmen zur Verhinderung von Schäden einzuleiten.

In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass als Gegenmaßnahme ein Brennen des Bedruckstoffs bekämpft wird.

5 Gleichzeitig kann es vorgesehen sein, dass der Transport des Bedruckstoffes durch die Mikrowelleneinrichtung unterbunden wird. Im Fall, dass kein Papierstau erkannt wurde, soll der Transport des Bedruckstoffs so weiter durchgeführt, bis sich wenigstens kein Bedruckstoff mehr in der Mikrowelleneinrichtung befindet. Dabei ist es insbesondere möglich, dass der Bedruckstofftransport bei gleich-  
10 zeitigem Stopp der Bedruckstoffzufuhr so lange aufrechterhalten bleibt, bis der letzte Bedruckstoff aus der Mikrowelleneinrichtung heraustransportiert wurde.

Damit es nicht zu weiteren Schäden kommt, wenn sich noch Bedruckstoff innerhalb der Mikrowelleneinrichtung befindet, ist es besonders günstig wenn die Mik-  
15 rowelleneinrichtung sofort ausgeschaltet wird. Es kann auch möglich sein, dass die Mikrowellenstrahlung aus der Mikrowelleneinrichtung ausgekoppelt wird, ein Ausschalten wird aber bevorzugt.

Die Erkennung des unzulässigen Einwirkens kann dabei auf eine oder mehrere  
20 der oben beschriebenen Arten erfolgen.

Es ist vorteilhafterweise vorgesehen, dass sich wenigstens eine Einrichtung zur Durchführung der Gegenmaßnahmen im Umfeld der Mikrowelleneinrichtung, vorzugsweise im Bereich hinter der Mikrowelleneinrichtung, befindet.  
25

Wenn z.B. durch eine der beschriebenen Verfahrensmöglichkeiten erkannt wird, dass ein Entzünden oder Brennen des Bedruckstoffes bevorsteht, so können Gegenmaßnahmen eingeleitet werden, die dieses verhindern. Es können damit im Idealfall alle Schäden innerhalb der Druckmaschine verhindert werden.  
30

Wenn durch die Verfahren erkannt wird, dass der Bedruckstoff bereits brennt oder zumindest so stark erhitzt ist, dass sich ein Entzünden wohl nicht mehr ver-

hindern lässt, so sollen erfindungsgemäß Gegenmaßnahmen eingeleitet werden, die gezielt einen Brand bekämpfen.

Dabei kann es beispielsweise vorgesehen sein, dass mehrere der oben  
5 beschriebenen Verfahren gleichzeitig angewendet werden und aus der Gesamtheit der gesammelten Daten auf den aktuellen Zustand des Bedruckstoffs innerhalb und/oder hinter und/oder vor der Mikrowelleneinrichtung geschlossen werden. Auf einen Stau oder ein anderes außerordentliches Verweilen des Bedruckstoffs kann z.B. auch vor der Mikrowelleneinrichtung geachtet werden.

10 Es kann dabei auch möglich sein, dass bei einigen Verfahren zwei verschiedene Grenzwerte beachtet werden. Dann kann ein erster Grenzwert, der überschritten wird auf ein zu starkes Erhitzen des Bedruckstoffs hinweisen. Wird dann noch ein zweiter Grenzwert überschritten, so hat der Bedruckstoff bereits Feuer  
15 gefangen oder befindet sich wenigstens unmittelbar davor.

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist es vorgesehen, dass ein Brennen des Bedruckstoffs durch ein Unterbrechen der Sauerstoffversorgung bekämpft wird.

20 In einer speziellen Ausführungsform ist es vorgesehen, dass ein brennender oder glimmender Bedruckstoff durch das Einströmenlassen von Sicherheitsgas gelöscht werden kann. Hierfür ist dann eine entsprechende Gasflutungseinrichtung vorgesehen, die wenigstens die Bereiche der Mikrowelleneinrichtung umfasst, in denen sich Bedruckstoff befinden kann. Insbesondere kann sich  
25 diese Vorrichtung in den Raum hinter und vor der Mikrowelleneinrichtung erstrecken.

Durch diese Gasflutungseinrichtung kann der Sauerstoff in diesem Bereich durch ein nicht brennbares Sicherheitsgas ausgetauscht werden. Es ist vorgesehen,  
30 dass dieses in einem abgeschlossenem Raum geschieht, der ausreicht, dass ein glimmender oder brennender Bedruckstoff auch komplett gelöscht werden kann.



Es ist auch möglich, dass der Sauerstoff direkt aus so einem begrenzten Bereich der Druckmaschine und/oder der Mikrowelleneinrichtung herausgepumpt wird. Auf diese Weise wird auch eine Sauerstoffzufuhr unterbunden. Hierfür können dann entsprechende Pumpen bereitgestellt werden.

5

Weiterhin ist es in einem weiteren vorteilhaften Verfahrensschritt vorgesehen, dass ein Brennen des Bedruckstoffs durch mechanische Zwangsmittel bekämpft wird.

10 Hierdurch wird es auf besonders einfache Weise möglich einen Brand zu bekämpfen.

15 Dafür sind entsprechende mechanische Zwangsmittel vorgesehen, die von der Einrichtung zur Durchführung der Gegenmaßnahmen umfasst werden. Es kann erfindungsgemäß ein Rollenpaar hinter der Mikrowelleneinrichtung bereitgestellt werden. Im Normalfall befinden sich die Rollen in einem gewissen Abstand von dem Bedruckstoff, so dass sie diesen nicht Berühren. Wird ein Brand oder eine zu starke Erwärmung oder ein anderes unzulässiges Einwirken der Mikrowellenstrahlung auf den Bedruckstoff erkannt, so kann es vorgesehen sein, dass die  
20 Rollen aufeinander zu bewegt werden und dabei den Bedruckstoff in so weit umfassen, dass glimmende oder brennende Stellen gelöscht werden

25 Es kann auch eine Patsche verwendet werden um nach einem entsprechenden Signal einen möglichen Brand zu löschen. Diese Patsche kann dabei aus einer mechanischen Vorrichtung bestehen, die flächenmäßig größer als der verwendete Bedruckstoff ist. Bei einem möglichen Brand fällt sie dann auf den Bedruckstoff und löscht den Brand, indem kein Sauerstoff mehr an den Brandherd gelangen kann.

30 Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Erkennungseinrichtung zur Erkennung einer unerwünschten Wirkung der Mikrowellenstrahlung und der Einrichtung zur Durchführung geeigneter Gegenmaßnahmen, wird anhand einer Zeichnung näher erläutert, aus dem sich auch weitere erfinderische Merkmale

ergeben können, auf das aber die Erfindung in ihrem Umfange nicht beschränkt ist.

Die einzige Figur zeigt ein schematisches Bild einer Mikrowelleneinrichtung mit  
5 einigen Erkennungseinrichtungen und möglichen Einrichtungen zur Durchführung geeigneter Gegenmaßnahmen.

Ein Bogen 2 aus Papier wird innerhalb eines Transportpfades 1 in Richtung des Pfeils 6 transportiert. Der Bogen 2 durchläuft eine Mikrowelleneinrichtung 3. Bei  
10 dieser Einrichtung soll es sich im speziellen um eine Mikrowellen-Fixiereinrichtung handeln. Insbesondere ist die Ansicht so von der Seite gewählt, dass die zu sehenden Ränder der Mikrowelleneinrichtung 3 mit den Wänden eines Applikators zusammenfallen, der von der Mikrowelleneinrichtung 3 umfasst wird. Innerhalb des Applikators wird der Bogen 2 Mikrowellen ausgesetzt. Vor und hinter  
15 der Mikrowelleneinrichtung 3 befinden sich Papierstauerkennungseinrichtungen in Form von insgesamt drei Lichtschranken 7, 7' und 7'', die jeweils aus einer Emittereinheit 4 und einem Empfänger 5 bestehen.

Bevor der Bogen 2 die Mikrowelleneinrichtung 3 erreicht durchläuft er eine  
20 Grammaturerkennungseinrichtung 12. Diese kann sich auch an anderen Stelle innerhalb des Transportpfades 1 des Bogens 2 vor der Mikrowelleneinrichtung 3 befinden.

Die Bewegung des Bogens 2 innerhalb der Mikrowelleneinrichtung 3 auf dem  
25 Transportpfad 1 soll insbesondere Berührungslos erfolgen.

Z.B. für den Fall eines Einseitigen Bedruckens eines Bogens 2 kann z.B. auch ein durchsichtiges Transportband vorgesehen sein, dass von der Mikrowellenstrahlung nicht erhitzt wird, auf der Bogen 2 auf dem Transportpfad 1 transportiert wird.  
30

Im Umfeld der Mikrowelleneinrichtung 3 befinden sich weitere Erkennungseinrichtungen zur Erkennung einer unerwünschten Wirkung der Mikrowellenstrahlung.

lung. Hierbei handelt es sich um einen Temperaturdetektor 8 und eine Spannungsdurchbruchdetektionseinrichtung 9. Der Temperaturdetektor 8 kann beispielsweise ein optisches Element in Form eines Infrarot-Sensors umfassen, während die Spannungsdurchbruchdetektionseinrichtung 9 in dem hier dargestellten Fall eine elektrische Messdiode 17 umfasst, die z.B. innerhalb eines Pins integriert sein kann. Diese Messdiode 17 dient zur Vermessung der Feldstärke in der Mikrowelleneinrichtung 3. Die Messdiode 17 soll so positioniert sein, dass sie sich im Wesentlichen in einem Bereich hoher Feldstärken befindet. Die Länge des Pins, bzw. der Messdiode 17 soll möglichst gering sein um die Mikrowellen innerhalb der Mikrowelleneinrichtung 3 nicht zu beeinträchtigen.

Vor der Mikrowelleneinrichtung 3 sind zwei Lichtschranken 7 und 7' aufgebaut, die nacheinander von dem Bogen 2 durchquert werden.

In dem hier dargestellten Fall soll ein nicht dargestellter Toner von der Mikrowelleneinrichtung 3 auf dem Bogen 2 fixiert werden. Nach dem Durchlaufen der Mikrowelleneinrichtung 3 durchläuft der Bogen 2 dann eine weitere Lichtschranke 7".

Bevor der Bogen 2 in die Mikrowelleneinrichtung 3 transportiert wird durchläuft er die Grammatuerkennungseinrichtung 12, die hier beispielsweise aus einer Mikrowelleneinrichtung niedrigerer Leistung besteht.

Wird durch diese Grammatuerkennungseinrichtung 12 erkannt, dass ein falscher Bogen 2, insbesondere ein Bogen 2 mit falscher Grammatue vorliegt, so wird zunächst die Mikrowelleneinrichtung 3 abgeschaltet.

Wenn keine weiteren Fehler des Bogen 2 erkannt werden, so dass ein Papierstau nicht zu erwarten ist, so kann es vorgesehen sein, dass der Transport des Bogen 2 weiter durch geführt wird, ohne dass er den Mikrowellen ausgesetzt wird.

Es kann dann ein Signal an Bedienpersonal gegeben werden, dass sich ein Bogen 2 falscher Grammatutur innerhalb der Druckmaschine befindet, der dann entfernt werden kann.

- 5 Es kann auch vorgesehen sein, dass sowohl die Mikrowelleneinrichtung 3 als auch der Bogentransport angehalten werden und der Bogen 2 dann manuell entnommen werden kann.

10 Nach der Mikrowelleneinrichtung 3 kann der Bogen 2 durch ein nicht dargestelltes Transportband auf dem Transportpfad 1 transportiert werden

Hinter der Lichtschranke 7" befindet sich unmittelbar über und unter dem Transportpfad 1 als mechanische Zwangsbedingungen ein Rollenpaar 10. Die beiden Rollen des Rollenpaares 10 können in Richtung der Pfeile 11 auf das Transportband 1 zu bewegt werden. Eine Bewegung in die entgegengesetzte Richtung ist, z.B. zum Trennen auch möglich.

Der Abstand der beiden Lichtschranken 7 und 7' vor der Mikrowellen-Fixiereinrichtung 3 soll hier in etwa 250mm betragen. Dieser Abstand reicht für das hier vorgestellte Beispiel aus, dass ein Papierstau noch rechtzeitig erkannt wird, ohne dass ein in der Mikrowellen-Fixiereinheit 3 vorliegender Bogen 2 in Brand gerät. Der Abstand kann aber erfindungsgemäß auch kleiner sein.

Bei anderen Transportgeschwindigkeiten der Bogen 2 oder anderen Zeiträumen, nach denen ein Bogen 2 in Brand gerät oder anfängt zu glimmen, können andere Abstände, die auf diese Parameter angestimmt sind, gewählt werden.

Bei einer angenommenen Geschwindigkeit des Bogens 2 von 500mm/s und einer Dauer von 500ms, nach der der Bogen 2 bei Bestrahlung mit Mikrowellenstrahlung zu rauchen beginnt, reicht dieser Abstand von 250mm der Lichtschranken 7 und 7' von einander aus um einen fehlenden Bogen 2 an der Lichtschranke 7 zum erwarteten Zeitpunkt zu erkennen. Ein fehlender Bogen liegt gerade dann vor, wenn ein erwarteter Bogen zu dem erwarteten Zeitpunkt nicht

erkannt wird. Für den Fall eines Fehlbogens kann dann der Transport weiterer Bogen 2 unterbunden und die Mikrowelleneinrichtung 3 angehalten werden. Hierfür sind nicht weiter dargestellte Stoppeinrichtungen vorgesehen, die die Mikrowelleneinrichtung abschalten oder z.B. die Stromzufuhr der Mikrowelleneinrichtung 3 unterbrechen.

Da der Stopp der Mikrowellen-Fixiereinrichtung rechtzeitig vor einem In Brand setzen des Bogens 2 erfolgt, kann ein offener Brand im Innern der Druckmaschine erfolgreich verhindert werden.

10

Bei einem ordnungsgemäßen Betrieb der Druckmaschine durchläuft der Bogen 2 nach dem Passieren der Lichtschranke 7' die Mikrowelleneinrichtung 3.

15

Sollte es nun zu einem Papierstau oder zu einem anderen außerordentlichen Verweilen eines Bogens 2 innerhalb der Mikrowelleneinrichtung 3 kommen, welches nicht von den Lichtschranken 7 und 7' erkannt wird oder wirkt auf Grund eines anderen Fehlers eine zu energiereiche Mikrowellenstrahlung auf den Bogen 2 oder kommt es zu einem Spannungsdurchbruch, so kann mittels des Temperaturdetektors 8 und der Spannungsdurchbruchdetektionseinrichtung 9 so etwas schnell erkannt werden. Ein Ausschalten der Mikrowelleneinrichtung 3 kann dann über hier nicht gezeigte Schaltsysteme und/oder die nicht dargestellten Stoppeinrichtungen veranlasst werden.

20

25

30

Der Temperaturdetektor 8 ist dafür vorgesehen, die von dem Bogen 2 emittierte Infrarotstrahlung zu erkennen und sie mit einem Grenzwert zu vergleichen. Auf diese Weise kann die Temperatur eines Bogens 2 innerhalb der Mikrowelleneinrichtung 3 kontrolliert werden. Überschreitet die Temperatur einen festgelegten Grenzwert, so kann über den Stoppmechanismus eine Unterbrechung der Mikrowellenemission durchgeführt werden. Hierfür ist es nicht notwendig, dass die Temperatur berechnet wird, es reicht auch aus wenn die Gesamtenergie der durch den Temperaturdetektor 8 gemessenen Strahlung einen bestimmten Wert überschreitet.

Für den Fall, dass es innerhalb der Mikrowelleneinrichtung 3 zu einem Spannungsdurchbruch kommt, kann dieser mit der Messdiode 17 erkannt werden. Sie misst die Feldstärke innerhalb der Mikrowelleneinrichtung 3. Wenn es zu einem Spannungsdurchbruch kommt, bricht das elektrische Feld im Inneren der Mikrowelleneinrichtung 3 zusammen, was von der Messdiode 17 bzw. der Spannungsdurchbruchdetektionseinrichtung 9 erkannt wird. Daraufhin wird ein Stoppen der Mikrowelleneinrichtung 3 veranlasst.

Nach dem Durchlaufen der Mikrowelleneinrichtung 3 passiert der Bogen 2 zunächst eine weitere Lichtschranke 7". Hier ist der Abstand zur vorherigen Lichtschranke 7' auch höchstens 250mm groß. Wird von dieser Lichtschranke 7" zu einem erwarteten Zeitpunkt kein Bogen 2 erkannt, so wird auf einen Papierstau oder wenigstens auf ein außerordentliches Verweilen des Bogens 2 innerhalb der Mikrowelleneinrichtung 3 geschlossen. Dieser Papierstau sollte dann innerhalb der Mikrowelleneinrichtung 3 oder kurz dahinter entstanden sein, da an der Lichtschranke 7' der Bogen 2 noch korrekt detektiert wurde. Auf Grund dieses erkannten Papierstaus wird wiederum ein Stoppen der Mikrowelleneinrichtung 3 veranlasst. Weiter wird auch ein Transport der Bogen 2 unterbunden.

Wird mittels des Temperaturdetektors 8 oder der Spannungsdurchbruchdetektionseinrichtung 9 eine unerwünschte Wirkung der Mikrowellenstrahlung auf den Bogen 2 erkannt, so muss ein Glimmen oder ein Brennen des Bogens 2 verhindert oder bekämpft werden. Hierfür trennt eine Gasflutungseinrichtung 13 die Mikrowelleneinrichtung 3 räumlich vom Rest der Druckmaschine ab.

25

Wird ein Papierstau von einer der Lichtschranken 7' oder 7" erkannt, dann wird der Bogentransport und die Mikrowelleneinrichtung 3 abgeschaltet.

Wird ein Papierstau erkannt und zusätzlich eine unerwünschte Wirkung der Mikrowellenstrahlung auf den Bogen 2 mittels des Temperaturdetektors 8 und/oder der Spannungsdurchbruchdetektionseinrichtung 9 erkannt, so ist es vorgesehen, dass ein möglicher Brand oder ein Glimmen des Bogens 2 dadurch verhindert wird, dass über eine Zuführung 14 ein nicht brennbares Sicherheitsgas 15 in die

Gasflutungseinrichtung 13 eingelassen wird. Gleichzeitig wird dabei der Bogen-transport unterbrochen und die Mikrowelleneinrichtung 3 abgeschaltet.

Die Gaszufuhr sollte vorteilhafterweise unter Druck geschehen, damit sich das Sicherheitsgas 15 schnell genug in der Gasflutungseinrichtung 13 verteilen kann um einen Brand oder ein Glimmen zu löschen oder zu verhindern. Es kann insbesondere auch vorgesehen sein, dass mehrere Zuführungen 14 für das Sicherheitsgas 15 vorhanden sind.

Da im Allgemeinen kein vollständiger Abschluss der Mikrowelleneinrichtung 3 durch die Gasflutungseinrichtung 13 vorliegt wird immer Sicherheitsgas 15 aus der Gasflutungseinrichtung 13 entweichen. Erfindungsgemäß ist es dafür vorgesehen, dass ständig Sicherheitsgas 15 zugeführt wird.

Die Flutung der Gasflutungseinrichtung 13 sollte dabei so lange erfolgen, bis Temperatur des Bogen 2 sicher so weit abgekühlt ist, dass ein Aufflammen eines Brandes nicht mehr erwartet werden muss. Insbesondere kann es dafür vorgesehen sein, dass das Sicherheitsgas 15 mit einer niedrigen Temperatur in die Gasflutungseinrichtung 13 geleitet wird.

20

Wird mittels der Lichtschranken 7, 7' und 7'' kein Fehlbogen erkannt, allerdings von dem Temperaturdetektor 8 oder der Spannungsdurchbruchdetektionseinrichtung 9 eine unerwünschte Wirkung der Mikrowellenstrahlung festgestellt, was insbesondere eine unerwünschte Erwärmung des Bogen 2 oder ein Spannungsdurchbruch sein kann, so kann es zunächst vorgesehen sein, dass die Gasflutungseinrichtung 13 so lange mit Sicherheitsgas 15 geflutet wird, bis der Bogen 2 ausreichend abgekühlt ist. Hierfür soll es vorgesehen, dass sowohl die Mikrowelleneinrichtung 3, als auch der Bogen-transport abgeschaltet wird.

25

Es kann auch vorgesehen sein, dass zwar die Mikrowelleneinrichtung 3 gestoppt, ein Weitertransport der Bogen 2 aber gewährleistet wird. Damit gelangt der Bogen 2 aus der Mikrowelleneinrichtung 3 heraus. Er wird dann weiter in den Bereich eines Rollenpaares 10 transportiert. Nach dem Erkennen der uner-

30

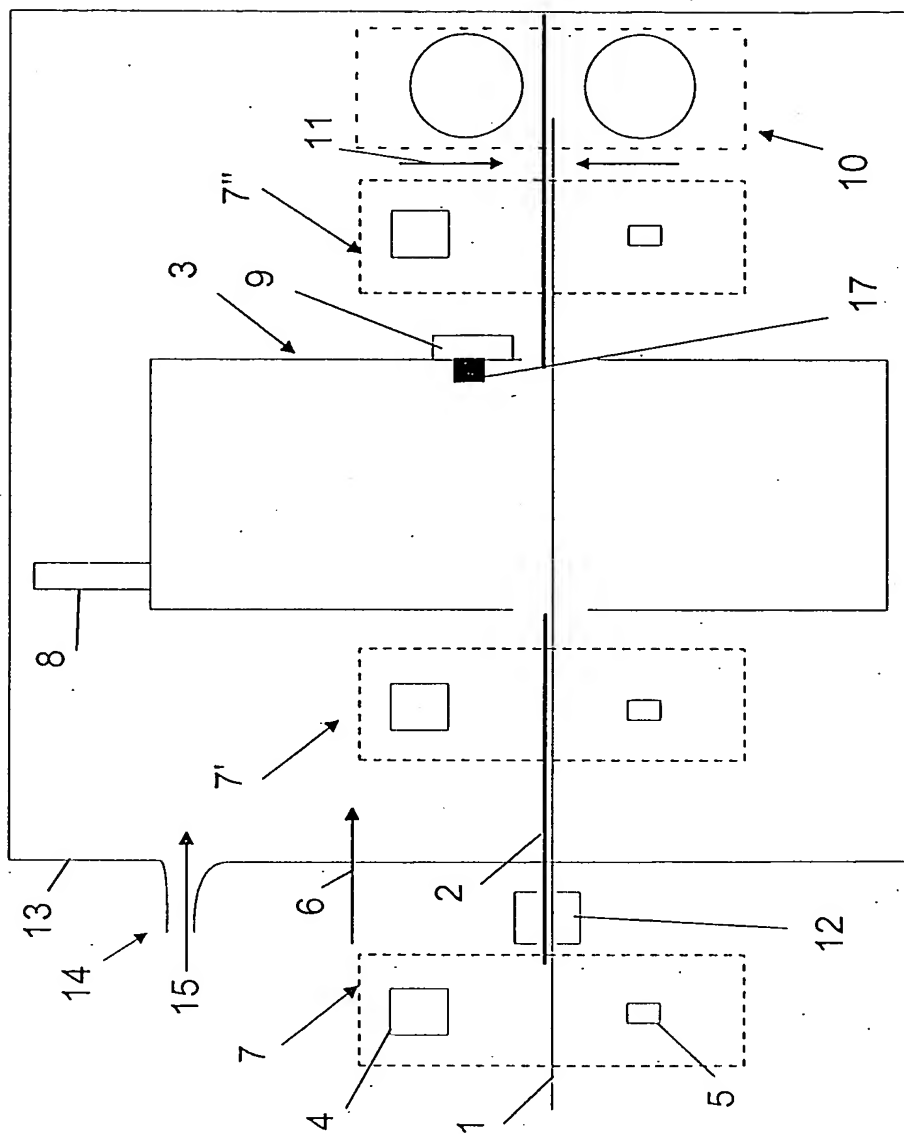
wünschten Wirkung wird das Rollenpaar 10 durch nicht dargestellte Steuerungsmechanismen so angesteuert, dass sich die beiden Rollen in Richtung der Pfeile 11 aufeinander zu bewegen und die Bogen 2, die nun zwischen dem Rollenpaar 10 hindurchtransportiert werden so weit umfassen, dass kein Sauerstoff  
 5 mehr an sie gelangen kann und ein möglicher Brand oder ein Glimmen so verhindert oder beendet wird. Das Rollenpaar 10 ist dafür so ausgelegt, dass die Oberflächen der Rollen nicht brennbar und in einer Weise elastisch sind, dass ein Drehen der Rollen auch bei umfassten Bogen 2 möglich ist. Der Bogen 2 wird daher durch das Rollenpaar 10 hindurchtransportiert, das sich auf ihm abrollt und  
 10 dabei mögliche Brandherde löscht. Auf diese Weise kann ein Brand in der Druckmaschine verhindert werden.

Ein zusätzliches Durchlaufen des Rollenpaares 10 kann auch für einen Bogen 2 vorgesehen sein, der bei einem Stopp des Bogentransports innerhalb der Mikrowelleneinrichtung durch das Sicherheitsgas 15 gelöscht und abgekühlt wurde.  
 15 Ein Brand kann dadurch noch sicherer vermieden werden.

Damit nicht weitere Bogen 2 in die Mikrowelleneinrichtung 3 transportiert werden und ein möglicher Schaden ermittelt werden kann, ist es vorgesehen, dass der Bogentransport nach dem Durchlaufen des ersten Bogen 2 durch das Rollenpaar  
 20 10 unterbunden wird. Es kann auch möglich sein, dass hierfür abgewartet wird sich keine Bogen 2 mehr innerhalb des Umfeldes der Mikrowelleneinrichtung 3 befinden. Insbesondere kann es hierfür vorgesehen sein, dass ein weiteres Zuführen von Bogen 2 in die Druckmaschine, insbesondere in den Bereich der  
 25 Mikrowelleneinrichtung 3 unterbunden wird.

Auf diese Weise können Schäden vermieden werden, die durch unerwünschte Wirkungen der Mikrowellenstrahlung innerhalb einer Druckmaschine verursacht werden können.





### Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Vermeidung von Schäden innerhalb einer Druckmaschine, verursacht durch Mikrowellenstrahlung von Mikrowelleneinrichtungen.

Die Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, dass unerwünschte Wirkungen der Mikrowellenstrahlung automatisch erkannt und durch Gegenmaßnahmen begrenzt werden.

10

Hierfür ist wenigstens eine Erkennungseinrichtung zur Erkennung einer unerwünschten Wirkung der Mikrowellenstrahlung zur Auslösung wenigstens einer Einrichtung zur Durchführung geeigneter Gegenmaßnahmen vorgesehen.

15 Es ist dabei insbesondere vorgesehen, dass ein Glimmen oder Brennen eines Bedruckstoffes oder ein Spannungsdurchbruch innerhalb der Mikrowelleneinrichtung erkannt werden und dann geeignete Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.

20